仕様書番号 Z659940A

# 取 扱 説 明 書

作成日: 2015 年 6 月 24 日

| | | |
|---|---|---|
| 品目 | ： | ラインスキャンカメラ |
| 型式品番 | ： | NCAM2A-CLD-04K070CL |
| | ： | NCAM2A-CLD-08K070CL |

製造･開発元 ： イーグル工業株式会社 ネオプトカンパニー

販売元 ： NOK株式会社

| 作 成 | 照 査 | 照 査 | 承 認 |
|---|---|---|---|
| 森田 | 香美 | 大石 | 佐藤 |

| 改 訂 履 歴 | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 副番 | 頁 | 改訂内容 | 改訂者 | 日付 |
| A | 全 | 初版作成 | 森田 | 2015/6/24 |

# 目次


1. 適用 11
2. はじめに 11
3. 概要 11
4. 同梱品の確認 12
(1) カメラ本体 12
(2) オプション品 12
5. カメラ本体各部名称と機能 13
(1) カメラ前面 13
(2) カメラ背面 14
6. システム構成 15
(1) カメラ動作に必要な機材 15
(2) カメラ接続構成図 17
7. 準備 18
(1) レンズの取付け 18
(2) Camera Link ケーブル接続 19
(3) 電源ケーブル接続 21
(4) 画像取込ボードの設定 21
8. 操作 22
(1) テストパターン出力による動作確認 22
(2) カメラー撮像物搬送方向 23
a カメラ順方向読出し設定時(sdir 0) 23
b カメラ逆方向読出し設定時(sdir 1) 23
9. 機能 24
(1) 同期モード 24
a 内部同期トリガ(フリーランモード) 24
b 外部同期トリガ 24
(2) 内部トリガ周期 25
(3) 露光時間(電子シャッタ) 25
(4) DSNU 補正 26
(5) PRNU 補正 27
(6) アナログゲイン 29
(7) デジタルゲイン 30
a 色バランス調整用デジタルゲイン 31
b ROI 毎調整デジタルゲイン 31
c 出力増幅用デジタルゲイン 31
(8) オフセット 32
(9) モード切替 33
a RAW モード 34
c RGB モード 35
(10) カメラ出力データ設定 37
a 出力 bit 数切替 37
b 出力 Tap 数切替 37
c 出力 clock 切替 38

(11) データ読出方向 ..... 38
(12) ラインディレイ ..... 39
(13) ユーザーデータ保存 ..... 40
(14) 工場出荷設定読出し ..... 40
(15) カメラ動作設定・動作条件読出し ..... 41
(16) カメラリセット ..... 43
(17) ROI 出力 ..... 43
a ROI 大きさ と 最速ラインレート ..... 43
(18) オートデジタルゲイン調整 ..... 44
(19) CCM 補正機能 ..... 45
(20) 偽色補正機能 ..... 46
(21) オートホワイトバランス ..... 47
10. モード ..... 48
(1) カメラ出力データ設定と最短ライン周期(最速ラインレート) ..... 48
a NCAM2A-CLD-04K070CL 最短ライン周期(最速ラインレート) ..... 48
b NCAM2A-CLD-08K070CL 最短ライン周期(最速ラインレート) ..... 48
11. 接続確認済み画像取込みボード ..... 49
12. 連絡先 ..... 49

**ご 注 意**

本書は、イーグル工業株式会社　ネオプトカンパニー製のラインスキャンカメラ“NCAM2A-CLDシリーズ”の「取扱説明書」です。
この「取扱説明書」の指示どおりに作業を行わなかったことや、ユーザーの誤った使い方が原因の事故や機器の故障については、弊社は一切その責任を負いかねますので、予めご了承ください。
この「取扱説明書」は、カメラを操作する前に熟読して、内容を十分に理解してください。

**お願い**

●本書をお読みになり、十分理解してからラインスキャンカメラ “NCAM2A－CLDシリーズ”を操作してください。 また、 本書をいつも手元に置いてお使いください。
●本書は、カメラを操作するユーザーのお手元に大切に保管いただくようお取り計らいください。
●本書に、ご不明な点、誤り、記載もれ、乱丁、落丁などがありましたら、イーグル工業株式会社ネオプトカンパニーまでご連絡ください。
●本書は、改良のため予告なく変更する場合があります。ご了承ください。

本書の内容を無断で転載することは禁止されています。
All Rights Reserved. Copyright 2015

## マーク表示

本書では、マーク表示により作業上の注意を説明しています。
各マークの意味を理解し、安全に作業を行ってください。

警告表示マークは以下のような意味を表しています。

**警告**　この表示を無視して誤った取り扱いをすると、ユーザーが死亡または重傷を負う可能性が高いと思われる事項があることを示しています。

**注意**　この表示を無視して誤った取り扱いをすると、ユーザーが傷害を負う事が想定される内容および物的損害の発生が想定される事項があることを示しています。

注 意　この記号は、カメラを取り扱う際に注意すべき事項があることを示しています。内容を良く読み、安全に作業を行ってください。

禁 止　この記号は、行ってはならない禁止事項があることを示しています。禁止内容を良く読み、禁止されている事項は絶対に行わないでください。

指 示　この記号は、必ず行わなければならない指示事項があることを示しています。
指示内容を良く読み、必ず実行してください。

NOTE　NOTEマークは、直接の危険はありませんが、カメラを正しく安全に使用するために必要な内容を示しています。

商標について
記載されているシステム名、製品名は、一般に各開発メーカーの登録商標あるいは商標です。
なお、本文中には、TM、®マークは明記していません。

準備作業の注意

## ⚠ 警告

濡れた手でカメラに触れたり、ケーブルの接続をしたりしないでください。
感電の原因となるおそれがあります。

カメラを分解、改造しないでください。火災や感電の原因となるおそれがあります。
分解・改造した時点で、保証外となります。

以下のような場所にはカメラを取り付けないでください。
火災や感電の原因となるおそれがあります。
・水に濡れやすい場所
・直射日光の当たる場所
・高温な場所
・湿気やホコリの多い場所
・火気に近い場所
・強いノイズ（磁場）が発生する物の近く、または場所

電源ケーブルは極性に注意して接続してください。誤って＋、－を逆に接続すると火災、感電の原因となるおそれがあります。

電源ユニットの電源が、OFF になっていることを確認してから接続してください。
電源がON の状態で接続すると、火災や感電の原因となるおそれがあります。

電源ユニットには、アース線を接続してください。アース線を接続しないで万一漏電した場合は、火災や感電の原因となるおそれがあります。

## ⚠ 注意

カメラを取り付けるときは、電源を入れたままカメラリンクケーブルを接続しないでください。
カメラ、周辺機器の故障の原因となるおそれがあります。

電源ケーブルは、カメラから電源ユニット間の距離に合わせた長さのものをご使用ください。
引っ張ったり、無理に曲げたりしないでください。傷ついた部分から漏電して、火災や感電の原因となるおそれがあります。

カメラを電源ユニットと接続する電源ケーブルには必ずシールドケーブルを使用し、シールド線は電源グランドと同電位のフレームグランドに接続してください。シールド線が未接続の場合は、外部からノイズの影響を受けやすくなり、正常に動作しなかったり、故障の原因となったりするおそれがあります。

## ⚠ 注意

カメラへは電源は10.0 ～ 15.0V 以内（推奨12.0V）の電圧を入力してください。範囲外の電圧を入力すると、カメラが正常に動作せずに故障の原因となるおそれがあります。

## 操作上の注意

### ⚠ 警告

雷が鳴り出したら、安全のためにカメラ本体に触れたり、ケーブルの接続をしたりしないでください。火災や感電の原因となるおそれがあります。

濡れた手で電源プラグを抜き差ししないでください。感電の原因となるおそれがあります。

カメラを分解、改造しないでください。火災や感電の原因となるおそれがあります。
分解・改造した時点で、保証外となります。

次のようなときは速やかに使用を中止し、電源ユニットの電源をOFF にして電源プラグを抜き、販売会社またはイーグル工業株式会社 ネオプトカンパニーにご連絡ください。そのまま使用を続けると、感電や火災の原因となるおそれがあります。

- ・カメラから発煙したり、カメラ外側が異常に熱くなったりしたとき
- ・異常な音や変なにおいがするとき
- ・ケーブルが傷ついたり、破損したりしたとき
- ・カメラに水がかかったとき
- ・カメラ内部に異物が入ったとき
- ・カメラに物がぶつかって破損したとき

### ⚠ 注意

ベンジン・シンナー等の有機溶剤は絶対に使用しないでください。
故障の原因となるおそれがあります。

電源プラグを抜くときは、必ずプラグを持って抜いてください。電源コードを引っ張ると、電源コードの芯線の露出、断線など電源コードが傷つき、その部分から漏電して、火災や感電の原因になるおそれがあります。

廃棄時の注意

| 注意 |
| --- |
| カメラの廃棄は、使用している地域の条例に従って、処分してください。 |

## 1. 適用

本取扱説明書は、イーグル工業株式会社ネオプトカンパニー（以下弊社と記載する）が製造するラインスキャンカメラ NCAM2A-CLD シリーズ（以下カメラと記載する）に適用します。

## 2. はじめに

本カメラをご使用される前に、本書を熟読して内容を十分に理解してから作業を行ってください。
この「取扱説明書」の指示通りに設定や操作を行わなかった場合や、作業者の誤作業が原因の事故や機器の故障については、弊社は一切の責任を負いかねますので、予めご了承ください。

## 3. 概要

本取扱説明書は、カメラと画像入力ボード等との接続に関するハードウェア関連の説明や、Camera Link 経由で行う様々なカメラ動作設定に関する説明並びにカメラ取扱いに関する諸注意等を記述しています。

## 4. 同梱品の確認

ご使用になる前に、カメラ本体と付属品が全て揃っているかご確認ください。

### (1) カメラ本体

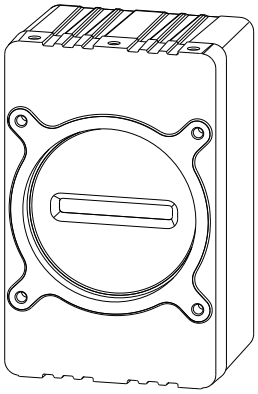


図 4-1 NCAM2A-CLD-04K070CL

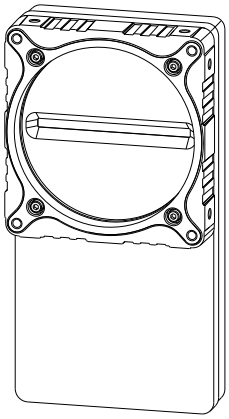


図 4-2 NCAM-CLD-08K070CL

### (2) オプション品

オプション品として、準備可能です。

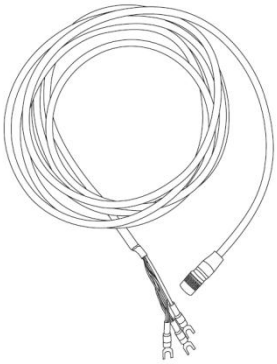


図 4-3 電源ケーブル

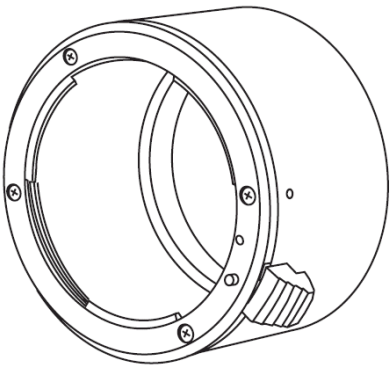


図 4-4 F マウントレンズアダプタ
(NCAM2A-CLD-04K070CL のみ)

## 5. カメラ本体各部名称と機能

### (1) カメラ前面

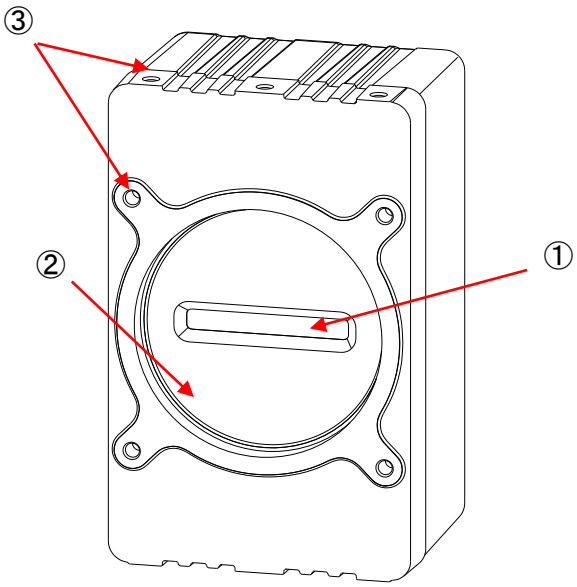



図 5-1 NCAM2A-CLD-04K070CL

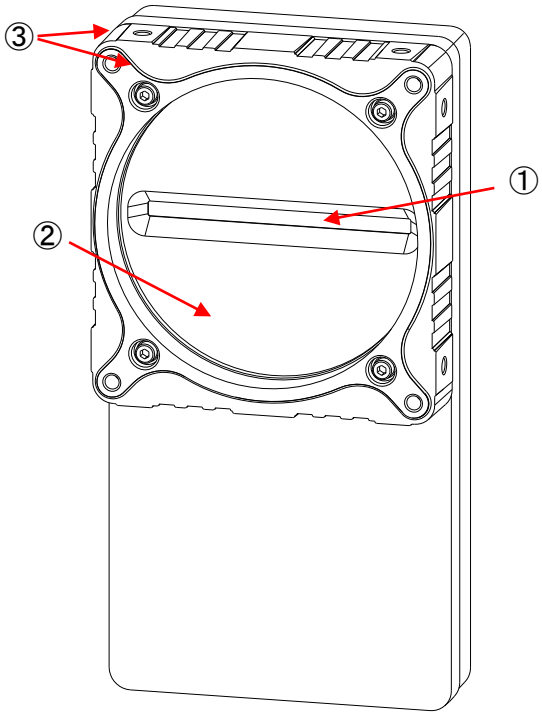



図 5-2 NCAM2A-CLD-08K070CL

| | 名 称 | 機能 | NCAM2A-CLD-04K070CL | NCAM2A-CLD-08K070CL |
|---|---|---|---|---|
| ① | センサ受光部 | カメラ内臓 CMOS センサ<br>受光部<br>**※ 出荷時の保護フィルム・キャップ等を外してご使用ください。** | 画素サイズ 7x7[μm]<br>4096 画素 x2Line<br>RGB カラーフィルター及び<br>Ir カットフィルター付き | 画素サイズ 7x7[μm]<br>8192 画素 x2Line<br>RGB カラーフィルター及び<br>Ir カットフィルター付き |
| ② | レンズマウント | カメラに適合したレンズを<br>取付けます。 | F マウントレンズ<br>※ 図 5-1 ②はオプション品<br>フランジバック 46.5mm | M72 マウントレンズ<br>ピッチ 0.75mm<br>フランジバック 19.55mm |
| ③ | カメラ固定用ねじ穴 | システム(装置)にカメラを<br>取付ける際にカメラを固定する<br>ためのねじ穴 | 前面: M3 x 4 箇所<br>上下: M3 x 6 箇所<br>(有効ねじ深さ 5mm) | 前面: M4 x 4 箇所<br>上、側面: M4 x 6 箇所<br>(有効ねじ深さ 5mm) |

## (2)　カメラ背面

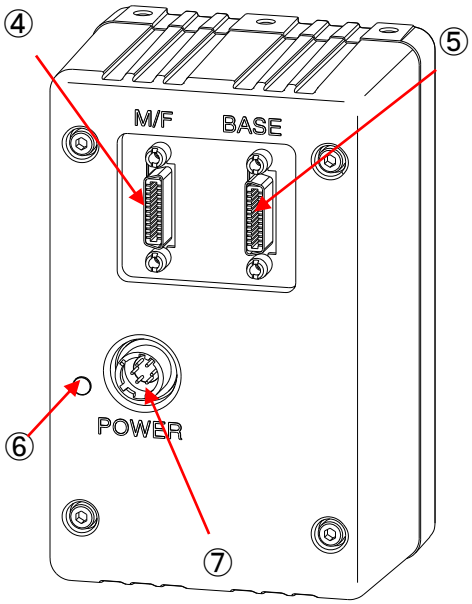



図 5-3 NCAM2A-CLD-04K070CL

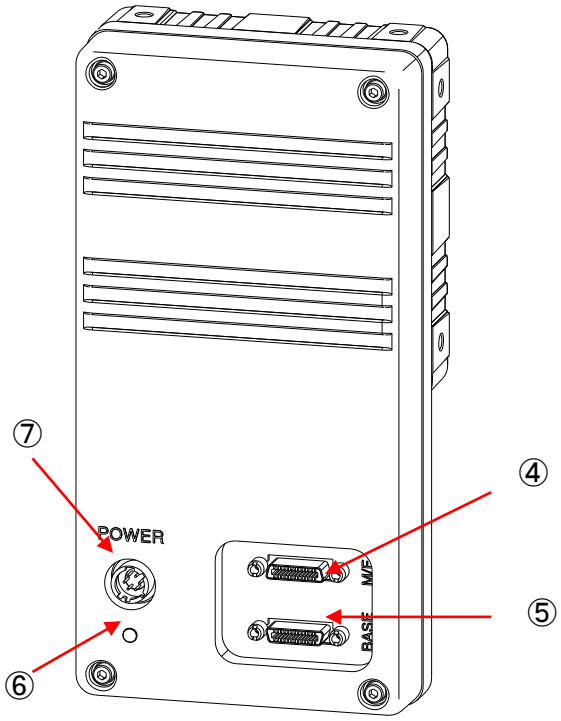



図 5-4 NCAM2A-CLD-08K070CL

| | 名　称 | 機能 | NCAM2A-CLD-04K070CL | NCAM2A-CLD-08K070CL |
|---|---|---|---|---|
| ④ | Camera Link<br>M/F コネクタ | Camera Link Full/Medium Configuration に準拠したデータを出力します。 | SDR(ミニ Camera Link コネクタ) | |
| ⑤ | Camera Link<br>Base コネクタ | Camera Link Base Configuration に準拠したデータを出力します。 | SDR(ミニ Camera Link コネクタ) | |
| ⑥ | LED<br>インジケータ | カメラの動作状態を表示します | 緑色;<br>LVAL に同期して点灯します。LVAL が“H”期間点灯<br>橙色;<br>コマンド実行時に点灯します。 | |
| ⑦ | 電源コネクタ<br>(POWER) | カメラへ DC12.0[V]を供給します。 | Hirose 社製丸型コネクタ　HR10G-7R6P(73) | |

# 6. システム構成

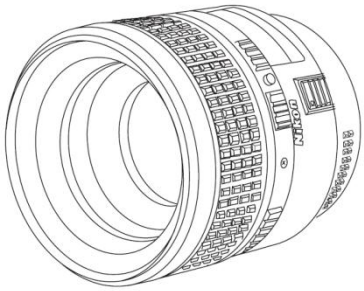
## (1) カメラ動作に必要な機材

カメラを装置等のアプリケーションに組み込んでご使用される場合は、以下機材は必要です。

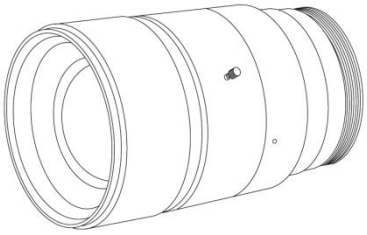
**表 6-1 カメラ動作に必要な機材**

| No. | 名称 | 必要数量 | NCAM2A-CLD-04K070CL | NCAM2A-CLD-08K070CL |
|---|---|---|---|---|
| ① | カメラレンズ | 1 本 | F マウントレンズ | M72 マウントレンズ |
| ② | 画像取込みボード搭載<br>制御用パソコン または 制御専用ユニット | 1 式 | | |
| ③ | 電源供給ユニット | 1 式 | 出力電圧 DC 12.0[V]<br>（10.0 – 15.0[V]）<br>電流容量 1.0[A]以上 | 出力電圧 DC 12.0[V]<br>（10.0 – 15.0[V]）<br>電流容量 1.2[A]以上 |
| ④ | 電源ケーブル | 1 本 | | |
| ⑤ | Camera Link ケーブル<br>Base Configuration<br>Medium/Full Configuration | <br>1 本<br>1 本 | カメラ側：SDR コネクタ接続 | |

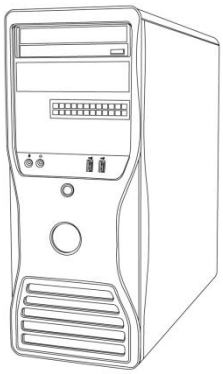
① レンズ(F マウントレンズ)



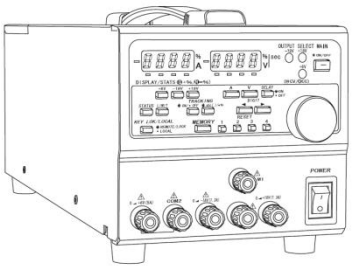
①レンズ(M72 マウントレンズ)



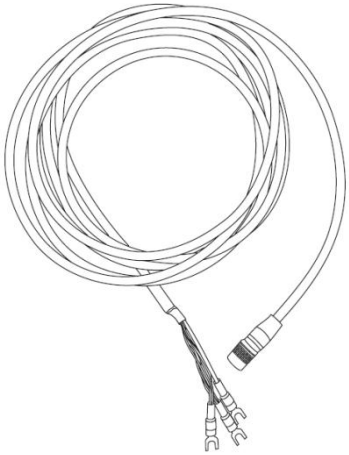
② 画像取込みボード搭載制御用パソコン
または 制御専用ユニット



③ 電源供給ユニット



④ 電源ケーブル



⑤ Camera Link ケーブル

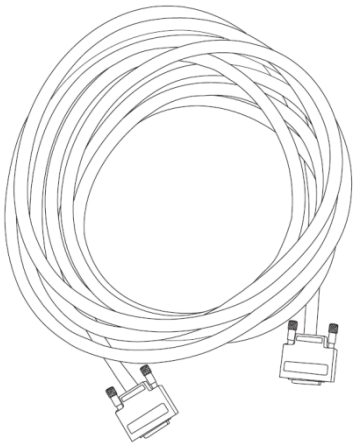


図 6-1 カメラ動作に必要な機材参考図

## (2)　カメラ接続構成図

NCAM2A-CLD-08K070CL の接続構成を図 6-2 に記載します。

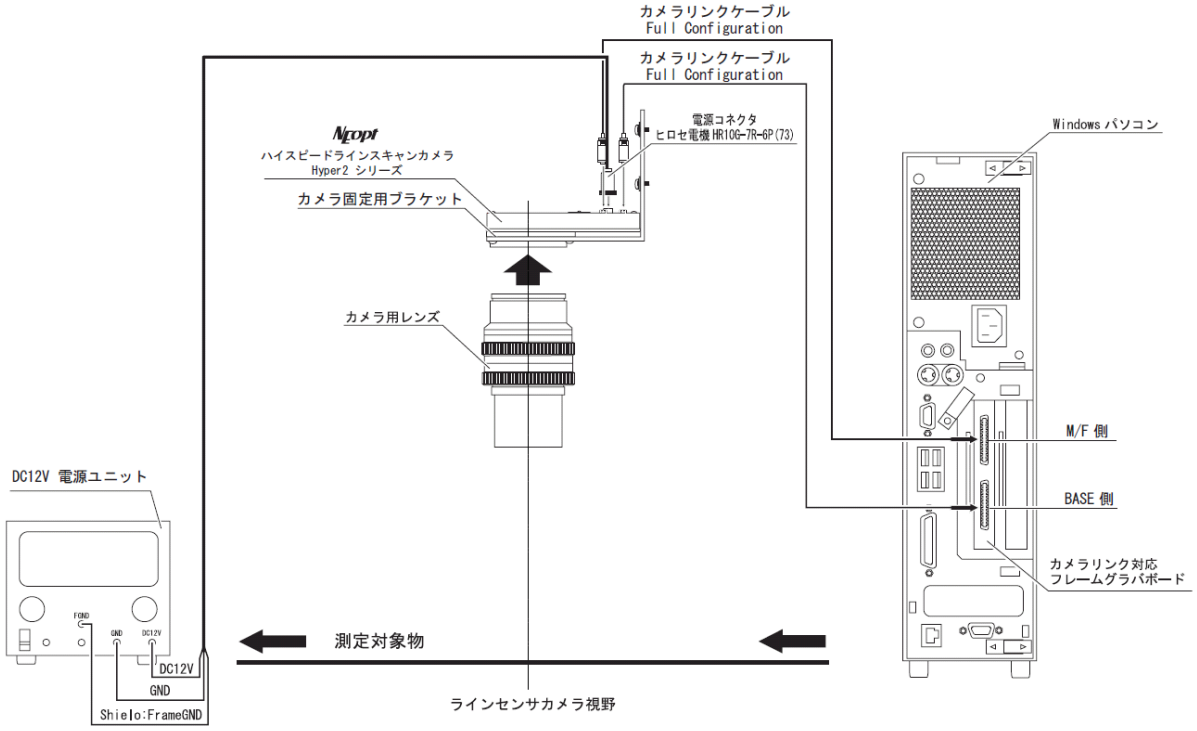



**図 6-2 カメラ接続構成図**

# 7. 準備

カメラを使用する前に下記項目の準備が必要です。

＊ カメラへのレンズの取付け （7－(1) 項参照）
＊ Camera Link ケーブル接続 （7 －(2) 項参照）
＊ 電源ケーブル接続 （7 －(3) 項参照）
＊ カメラコントロールソフトインストール（NCAMCom 取扱説明書 参照）
＊ 画像取込ボードの設定 （7－ (4) 項参照）

## (1) レンズの取付け

カメラには、適合したレンズを取付けてください。出荷時の**保護フィルム**または、**キャップ**を剥がしてからご使用ください。

＜NCAM2A-CLD-04K070CL 取付手順＞
① カメラにレンズマウント（オプション品）を取付けます。
② レンズマウントに F マウントレンズを取付けます。

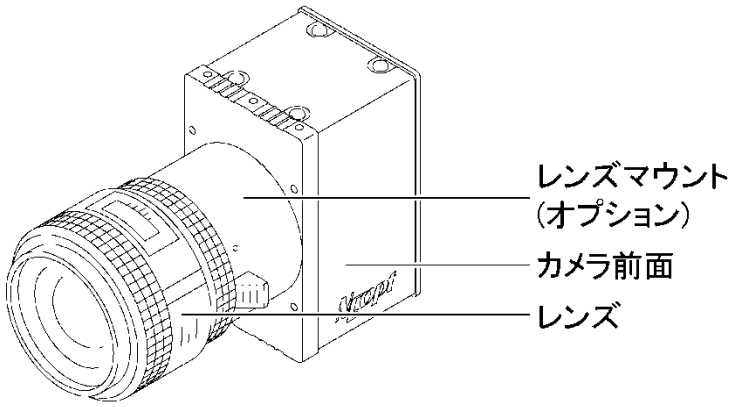



**図 7-1 NCAM2A-CLD-04K070CL レンズ取付け**

＜NCAM2A-CLD-08K070CL 取付手順＞
① カメラ正面のレンズマウントに、M72・ねじピッチ 0.75mm・フランジバック 19.55mm に適合したレンズを取付けます。

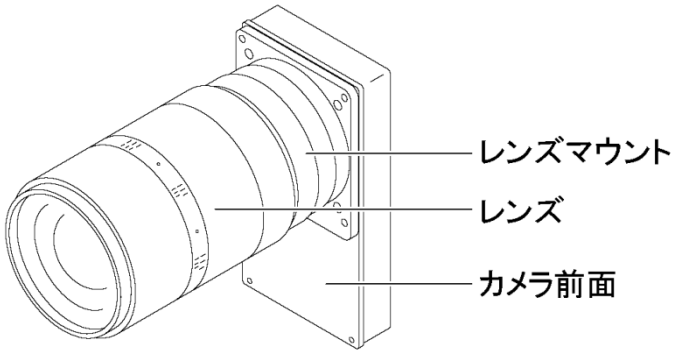



**図 7-2 NCAM2A-CLD-08K070CL レンズ取付け**

## (2)　Camera Link ケーブル接続

カメラの“M/F” 側コネクタ と画像取込ボードの Medium/Full 用 コネクタ、カメラの“Base” 側コネクタ と画像取込ボードの Base 用 コネクタを接続します。

<作業手順>

① カメラ背面の Camera Link コネクタ“Base”側に Camera Link ケーブル Base Configuration または、Full Configuration を接続します。

② カメラ背面の Camera Link コネクタ“M/F”側に Camera Link ケーブル Full Configuration を接続します。

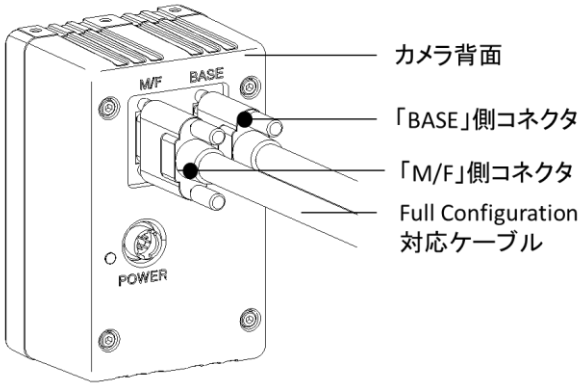



図 7-3 Camera Link ケーブル接続 カメラ側 NCAM2A-CLD-04K070CL

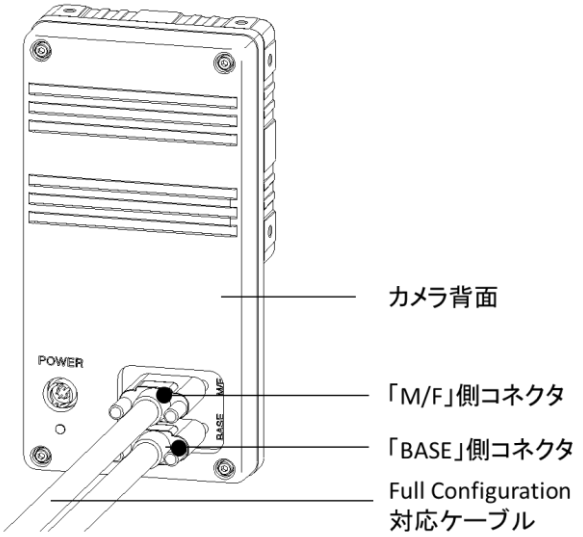



図 7-4 Camera Link ケーブル接続 カメラ側 NCAM2A-CLD-08K070CL

③ カメラの Camera Link コネクタ“Base”側に接続した Camera Link ケーブル Base Configuration ／Full Configuration の反対側を画像取込みボードまたは制御専用 ユニットの Base Configuration コネクタに接続します。

④ カメラの Camera Link コネクタ“M/F”側に接続した Camera Link ケーブル Full Configuration の反対側を画像取込みボードまたは 制御専用ユニットの Medium/Full Configuration コネクタに接続します。

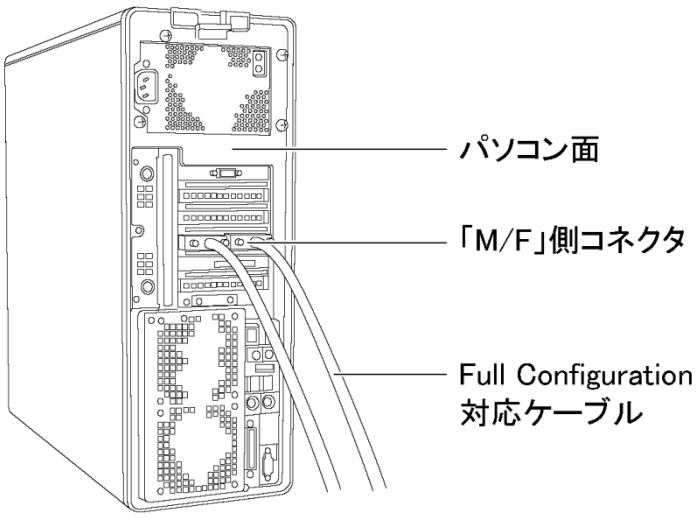



**図 7-5 Camera Link ケーブル接続 画像取込みボード搭載制御用パソコンまたは 制御専用ユニット側**

## (3)　電源ケーブル接続

カメラ背面の電源コネクタ“POWER”に電源ケーブルを接続します。

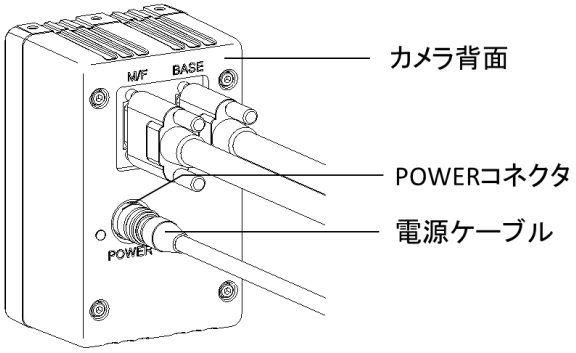



図 7-6　電源ケーブル接続　NCAM2A-CLD-04K070CL

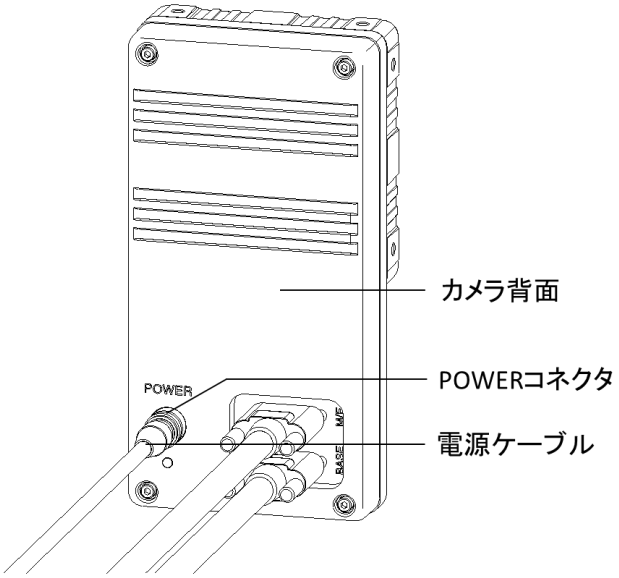



図 7-7　電源ケーブル接続　NCAM2A-CLD-08K070CL

## (4)　画像取込ボードの設定

各画像取込みボードメーカーの指示に従って、画像取込みボードの設定を行ってください。

# 8. 操作

## (1) テストパターン出力による動作確認

カメラに内蔵してあるテストパターン出力により、システムで画像を正常に撮像できていることを確認します。カメラから出力されるテストパターンは、カメラの動作モードや、出力データの種類により異なります。製品仕様書にて、出力されるテストパターンをご確認ください。

【NOTE】
カメラ動作モードや、カメラ出力データの設定、画像取込ボードや、システムの設定により正常なテストパターンが撮像できない場合があります。カメラの設定や、画像取込みボードの設定を確認してください。

## (2)　カメラー撮像物搬送方向

カメラの取付け方向と撮像物の搬送方向で撮像した場合、正常な画像を得ることができます。

### a　　カメラ順方向読出し設定時（sdir 0）

カメラ上部からカメラ下部方向に向かって、撮像物が相対的に移動する場合は、順方向読出しの設定（sdir0）となります。ラインディレイ機能は、Line A のディレイを ON にします。（sdly△1△0）

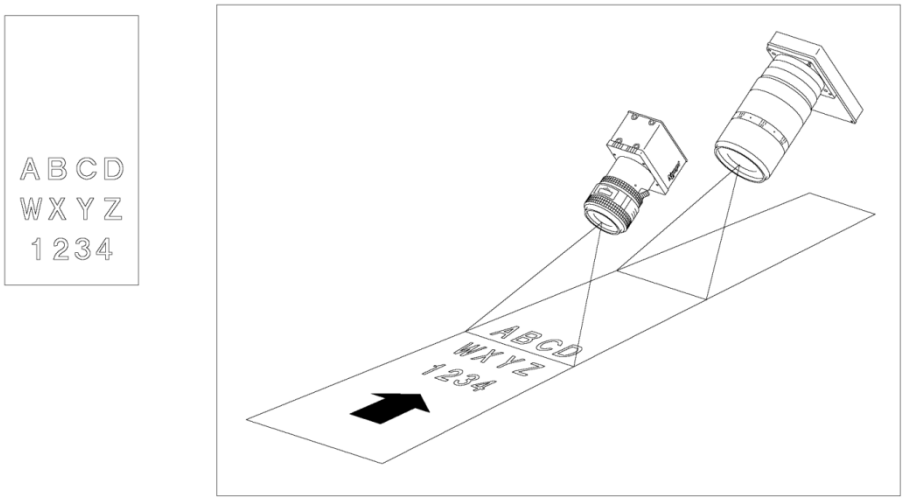



図 8-1　カメラ順方向読出し設定時　カメラー撮像物の相対的移動方向

### b　　カメラ逆方向読出し設定時（sdir 1）

カメラ下部からカメラ上部方向に向かって、撮像物が相対的に移動する場合は、逆方向読出しの設定（sdir1）となります。 また、ラインディレイ機能は、Line B のディレイを ON にします。（sdly△0△1）

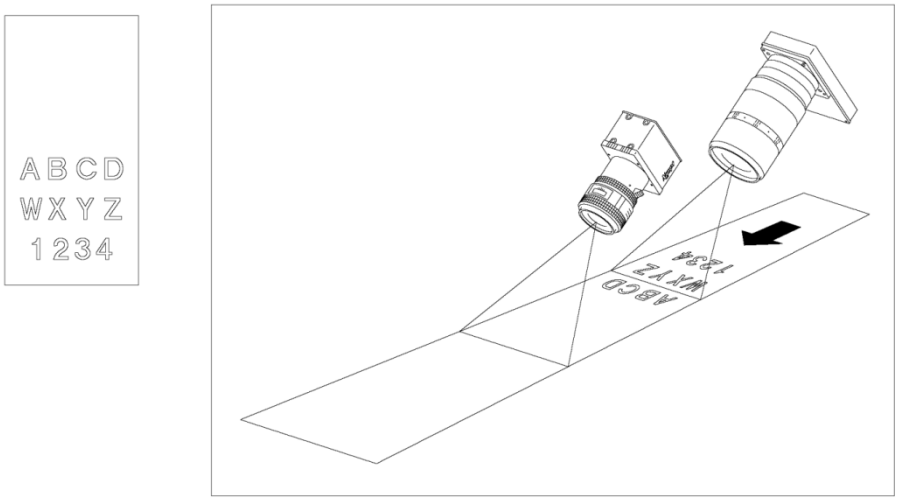



図 8-2　カメラ逆方向読出し設定時　カメラー撮像物の相対的移動方向

# 9. 機能

## (1) 同期モード

同期トリガを選択し、電子シャッタの OFF/ON を設定します。

【使用コマンド】
sem 同期モード設定

### a 内部同期トリガ(フリーランモード)

カメラ内部で生成したトリガに同期し、撮像を行います。システムや画像取込みボード等のカメラ制御装置からカメラへ外部トリガを入力する必要はありません。

### b 外部同期トリガ

カメラに撮像対象物の搬送に同期した外部トリガを入力し、撮像することが可能です。撮像モードにより、適切な同期トリガを入力してください。外部同期トリガの入力タイミングは、図 9-1、図 9-2 を参照ください。

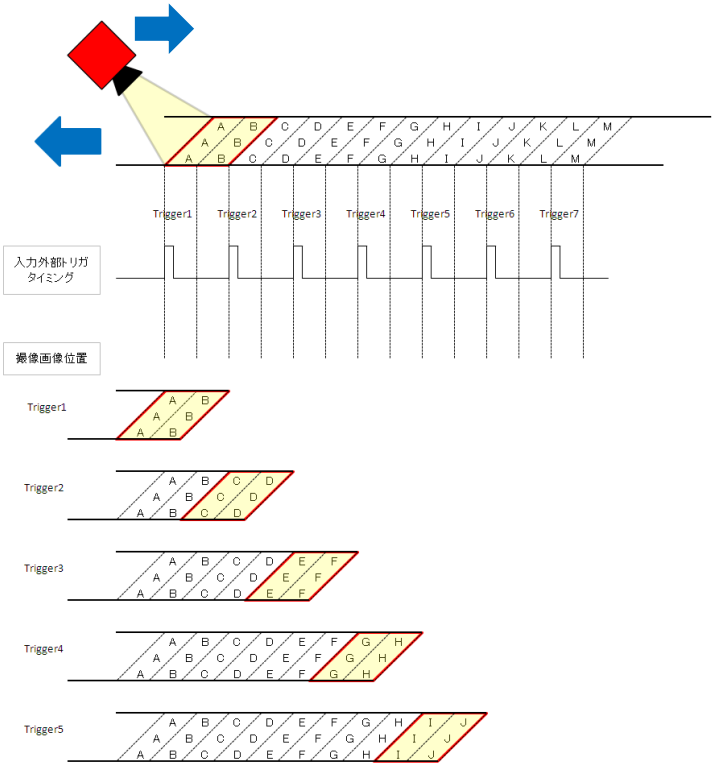



図 9-1 トリガタイプ1
2 ラインとリガ

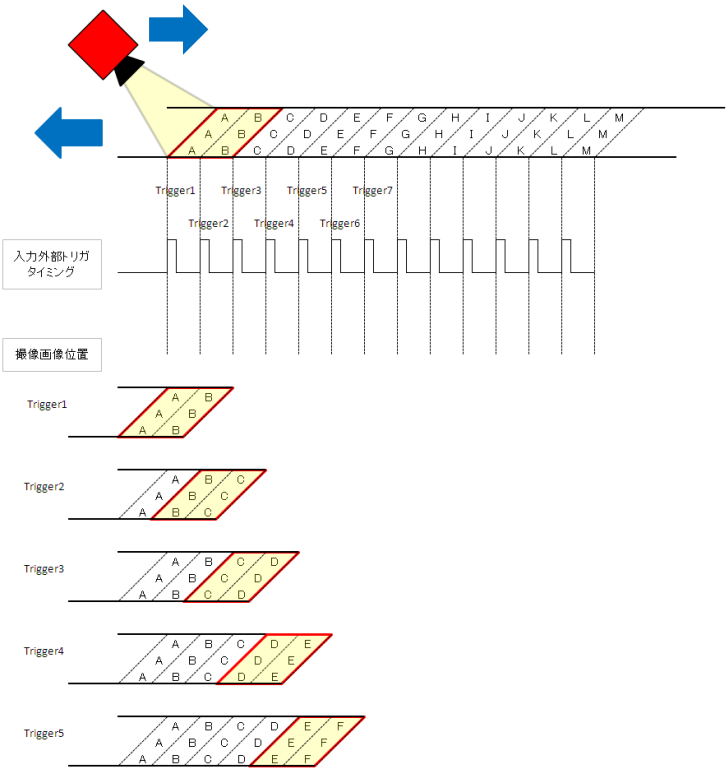



図 9-2 トリガタイプ2
1ラインとリガ

## (2)　内部トリガ周期

内部同期トリガ動作時のライン周期を 27.0[μsec]から 6553.5[μsec]の範囲で設定可能です。カメラ内部で、コマンド入力により設定された周期の同期トリガをカメラ内部で生成し、一定周期で撮像し続けます。

【使用コマンド】
sem　同期モード設定
sst　内部トリガ周期設定

## (3)　露光時間(電子シャッタ)

電子シャッタ ON 時に内部／外部同期トリガ動作時の露光時間(電子シャッタの開放時間)を 5.0[μsec]から 6551.4 [μsec]の範囲で設定可能です。露光時間を一定にすることで、外部トリガ変動時の輝度ムラを軽減します。

【使用コマンド】
sem　同期モード設定
set　露光時間設定

## (4)　DSNU 補正

**DSNU 補正、PRNU 補正どちらも ON での使用を推奨します。**

暗時において画素毎に出力のばらつきがあります。(画素出力ばらつきのオフセット成分)。この暗時ばらつきの影響は光量に関係なく取得画像に現れます。本機能を実行することにより、暗時出力のばらつきを一定レベル以下に補正することができます。

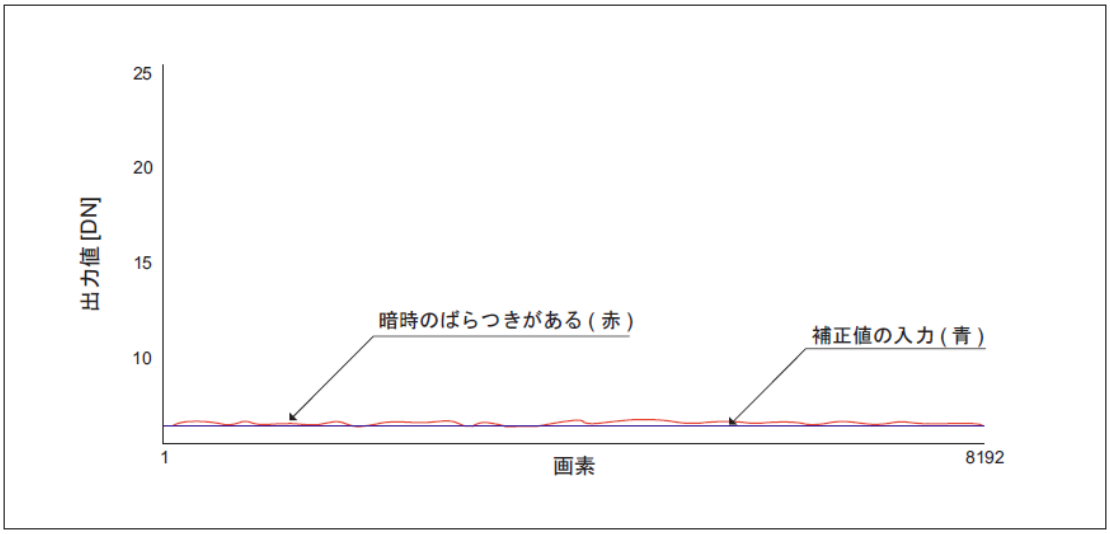



**図 9-3　DSNU 補正イメージ図**

【使用コマンド】

cc　補正データ作成

ccs　補正 ON/OFF 設定

[DSNU 補正手順]

① ccs 0 を発行し、補正設定を DSNU、PRNU どちらも OFF に設定してください。
② レンズキャップをつけるなどカメラ撮像部に光が入らないようにしてください。
③ cc 1 コマンドを発行し、16 ライン以上撮像してください。
④ DSNU 補正データが作成されます。
⑤ wus コマンドで補正データをセーブします。
⑥ ccs コマンドを発行し、補正データが適用されます。

## (5)　PRNU 補正

**DSNU 補正、PRNU 補正どちらも ON での使用を推奨します。**

センサ画素毎の感度ばらつきにより、センサに均一光を照射した場合においても画素毎の出力のばらつきが取得画像に現れます。(画素出力ばらつきのゲイン成分)。また、レンズのシェーディングの影響で画像の中心に対し端は出力が小さくなります。更に、光源に出力ムラがある場合においてもその影響が取得画像に現れます。

本機能を実行することにより画素ばらつきの影響、レンズのシェーディング、光源のムラを一定レベル以下に補正することができます。

**デジタルゲイン設定の変更時や、光源の変更時は、PRNU 補正データを再作成することをお勧めします。**

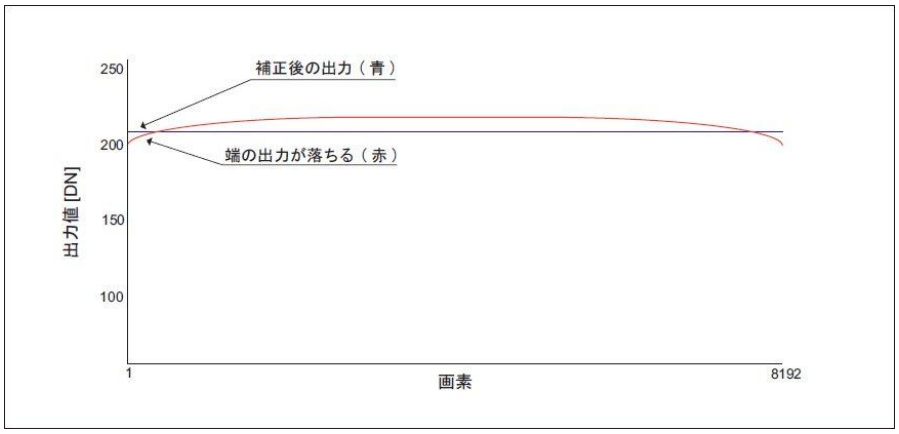



**図 9-4 PRNU 補正イメージ図**

【使用コマンド】

cc　補正データ作成

ccs　補正 ON/OFF 設定

[PRNU 補正手順]

① ccs 1 を発行し、補正設定を DSNU 補正だけ ON に設定してください。

② カメラ出力が、50～80%となるような均一光が入る環境にします。
カメラ出力が足りない場合は露光時間を長くしてください。

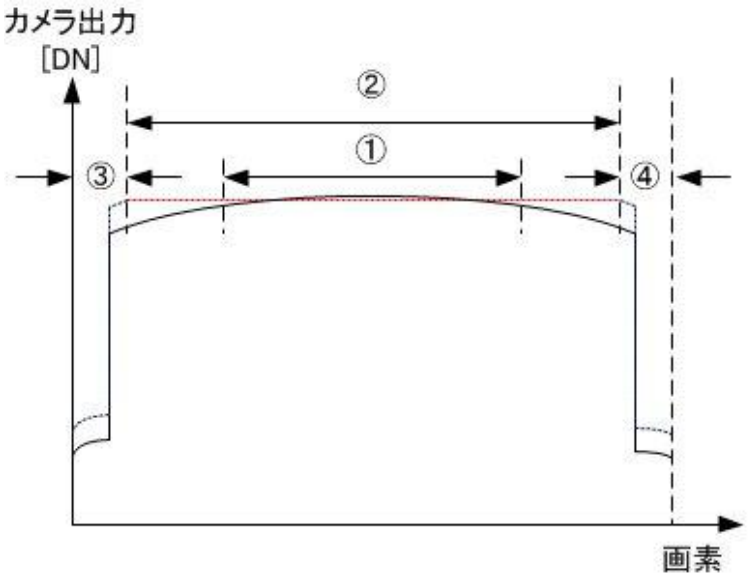
③ cc 2 コマンドを発行し、16 ライン以上撮像してください。

④ PRNU 補正データが作成されます。

⑤ wus コマンドで補正データをセーブします。

⑥ ccs コマンドを発行し、補正データが適用されます。

尚、PRNU 補正データの作成は、以下の 2 つの ROI を指定し、作成することが可能です。
① PRNU 補正データ作成目標値算出用 ROI: PRNU 補正の目標値を算出する画素
② PRNU 補正データ作成 ROI: PRNU 補正データを作成、更新する画素
上記 ROI を設定することにより、カメラ画素全体に均一な対象物を準備できない場合でも、PRNU 補正データの更新が可能です。
ROI 大きさは、8 画素単位で、最小 ROI サイズは、8 画素となります。
ビニング設定時の ROI 大きさは、4 画素単位で、最小 ROI サイズは、4 画素となります。




① PRNU補正データ作成目標値算出用ROI
ROI ①の出力平均値が、PRNU補正データ作成の目標値となります。ROI ①の平均値になるよう補正データを算出します。

② PRNU補正データ作成ROI
ROI ①の平均値出力になるように ROI ② 範囲の画素に対して、PRNU補正データの作成・更新を実施します。

※ ③、④ PRNU補正データ作成ROI以外の画素
PRNU補正データを更新しますが、
③部の全画素に②の開始画素のPRNU補正データが
④部の全画素に②の終了画素のPRNU補正データが
適用されます。

**図 9-5 PRNU ROI 機能**

## (6)　アナログゲイン

　アナログゲインはデジタル変換前のアナログ信号を増幅する機能です。アナログゲイン１倍または４倍の設定が可能です。全ての画素に同じゲインが設定されます。
尚、アナログゲインは、デジタル変換前に信号をアナログの状態で増幅するので、ノイズの影響は小さくなります。 デジタルゲインも設定可能です。

【使用コマンド】
　sg　アナログゲイン設定

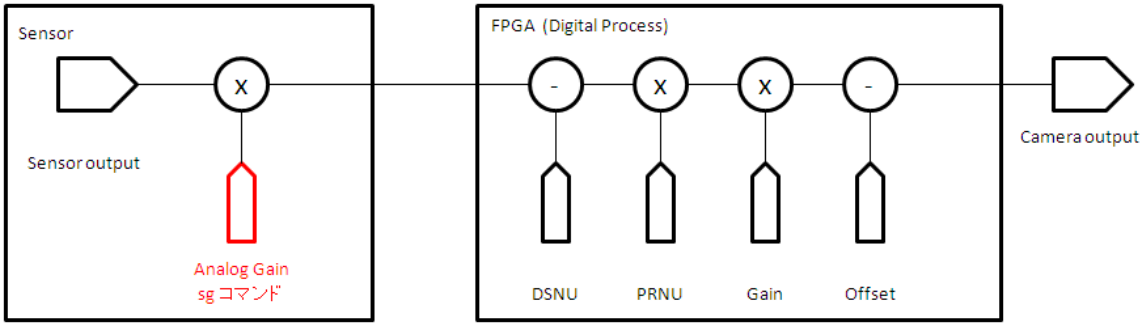



**図 9-6 アナログゲイン**

## (7)　デジタルゲイン

デジタル変換後の信号を増幅する機能です。デジタルゲインを 0.000 倍～7.999 倍（0.001 倍単位）のゲイン設定が可能です。尚、デジタルゲインはデジタル変換後の信号を増幅する為、ノイズ成分も増幅されます。

デジタルゲインは、以下 3 種類あります。用途に合わせて、デジタルゲインを選択します。

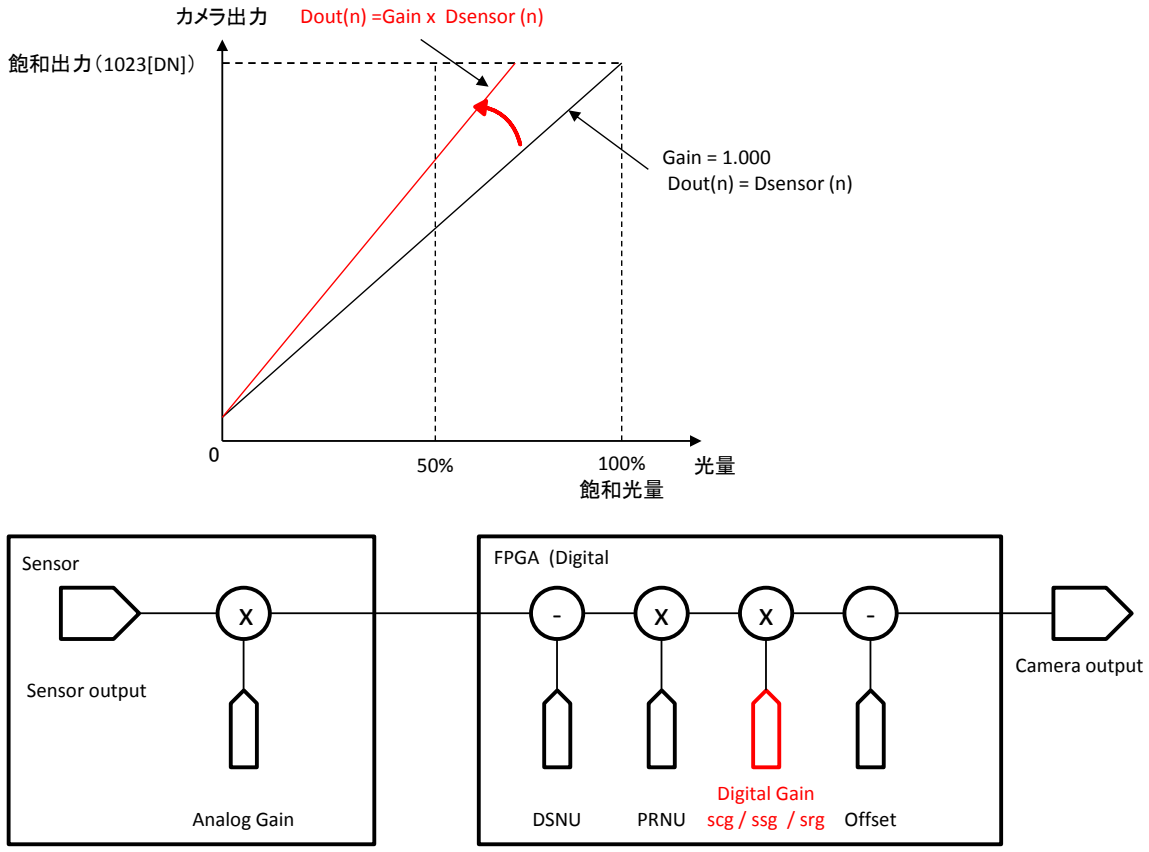



**図 9-7 デジタルゲイン**

## a　色バランス調整用デジタルゲイン

個々の色(R, Gr, Gb, B)に対してデジタルゲインを設定します

【使用コマンド】

scg　色バランス調整用デジタルゲイン設定

## b　ROI 毎調整デジタルゲイン

指定した ROI に対してのみ、デジタルゲインを設定します。ROI は、8 画素単位で設定可能です。RGB モード 1 設定時は、4 画素単位で設定。

【使用コマンド】

srg1(srg2)　ROI 毎デジタルゲイン設定

srx1(srx2)　ROI 毎デジタルゲイン ROI 設定

sre1(sre2)　ROI 毎デジタルゲイン ON/OFF 設定

## c　出力増幅用デジタルゲイン

色に関係なく、全画素の出力に対して、均一のデジタルゲインを設定可能です。

ライン毎に設定します。

【使用コマンド】

ssg　出力増幅用デジタルゲイン設定

**【NOTE】 デジタルゲイン優先順位**

デジタルゲイン優先順位は、(1) srg1 (2) srg2 (3) scg となります。ROI1に指定された画素出力は、srg1 が有効となり、scg は無効となります。また、ROI1 と ROI2 が重なった場合は、ROI1 ゲインが有効になり、ROI2 ゲインは無効となります。

ssg 出力増幅用デジタルゲインは、scg　色バランス調整用デジタルゲイン、srg1(srg2) ROI 毎調整デジタルゲインの設定に関係なく、有効です。

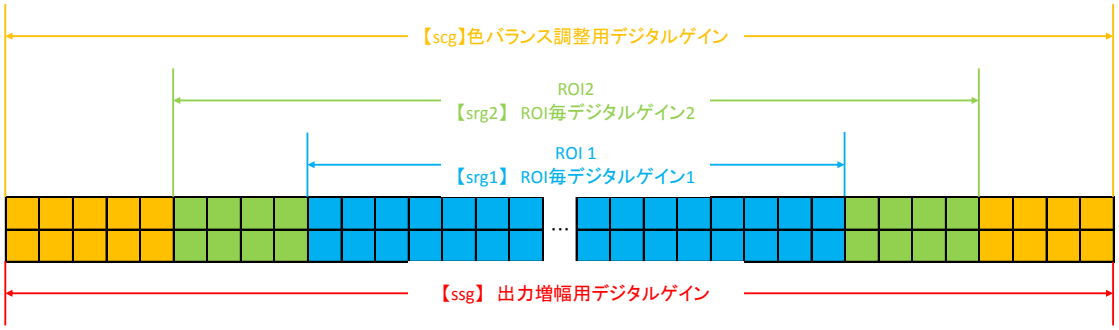
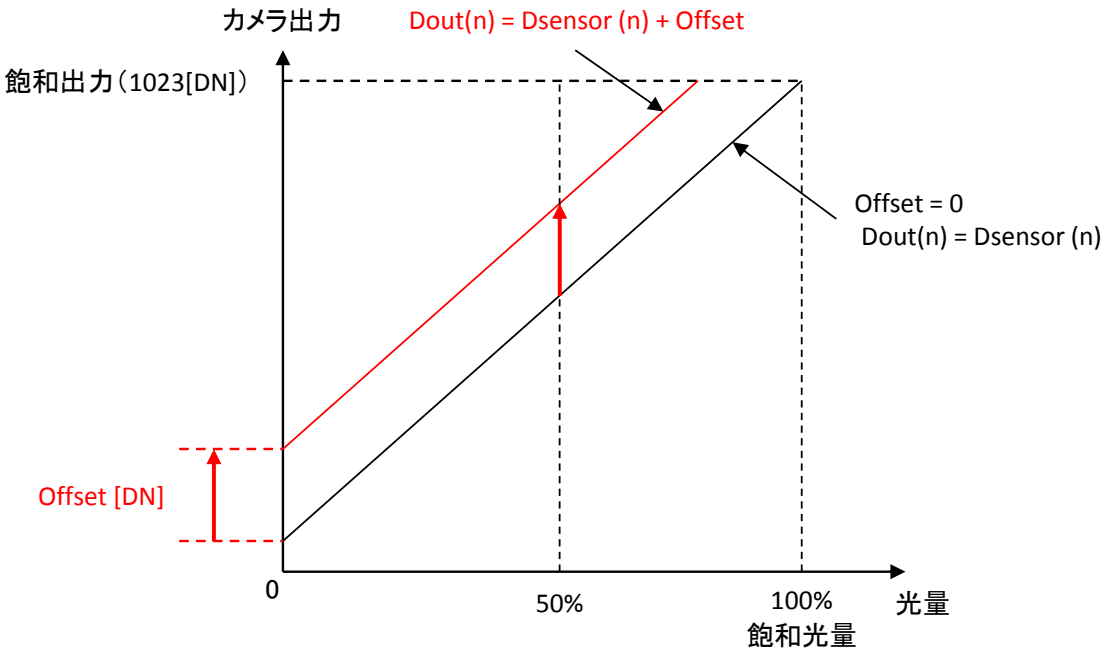



**図 9-8　デジタルゲイン優先順位イメージ**

## (8)　オフセット

カメラ出力にオフセットを加算します。n[DN]オフセットを加算する場合は、10bit 出力設定時は n を、8bit 出力設定時は 4×n を設定します。



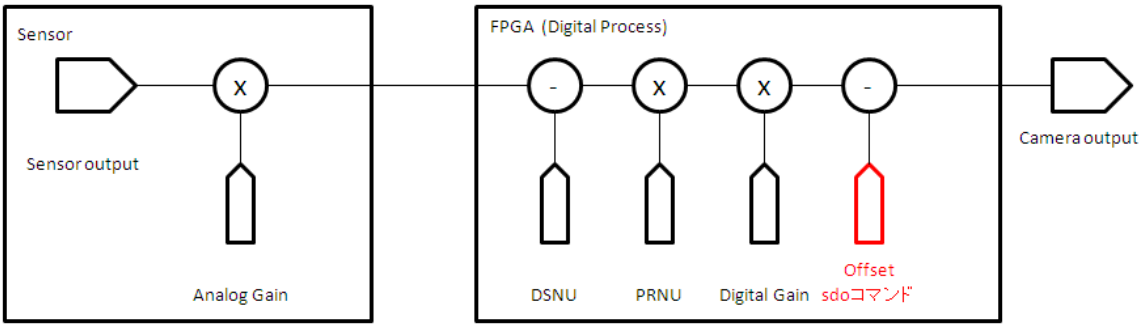




**図 9-9 オフセット**

【使用コマンド】

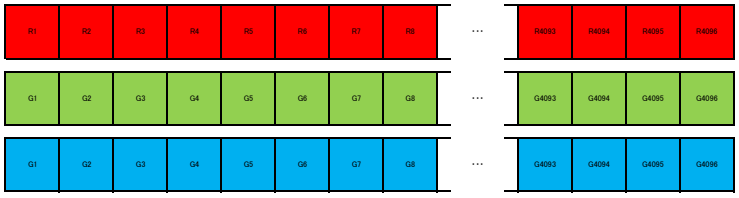
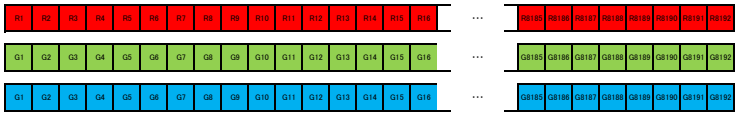
sdo　オフセット設定

## (9)　モード切替

撮像目的や撮像対象物によって、カメラモードを切替えることが可能です。

**表 9-1 カメラ動作モードとデータ種類**

| カメラ撮像データ | 備考 |
|---|---|
| <br>【データ量】＊1 つの同期トリガに対して、<br>NCAM2A-CLD-04K070CL:　4096 画素 x 2Line データ<br>NCAM2A-CLD-08K070CL:　8192 画素 x 2Line データ | 4096 画素x2Line<br>8192 画素x2Line |

| 撮像モード | データ種類 | 動作内容 |
|---|---|---|
| RAW モード 1<br>RAW モード 2 | <br>【データ量】＊1 つの同期トリガに対して、<br>NCAM2A-CLD-04K070CL:　4096 画素 x 2Line データ<br>NCAM2A-CLD-08K070CL:　8192 画素 x 2Line データ<br>を出力します。 | センサで撮像した画像をそのまま出力します。 |
| RGB モード 1 |  <br>【データ量】＊1 つの同期トリガに対して、<br>NCAM2A-CLD-04K070CL:　2048 画素 x 3RGB データ<br>NCAM2A-CLD-08K070CL:　4096 画素 x 3RGB データ<br>を出力します。 | 2x2 画素(R, Gr, Gb, B の 14μm x 14μm)を 1 画素とし、R, G, B データを出力します。 |
| RGB モード 2 |  <br>【データ量】＊1 つの同期トリガに対して、<br>NCAM2A-CLD-04K070CL:　4096 画素 x 3RGB データ<br>NCAM2A-CLD-08K070CL:　8192 画素 x 3RGB データ<br>を出力します。 | 7μm x 7μm 画素サイズの解像度を維持したまま R, G, B データを出力します。 |

## a　　RAW モード

カメラで撮像した画像を RGB カラー変換しないで、そのままのデータを出力します。
また、カラーフィルターの影響により格子状の模様が発生します。画像取込み後、カラー変換する必要があります。

【外部トリガ入力】
トリガタイプ 1（図 9-1　参照）
トリガタイプ 2（図 9-2　参照）
※　カラー変換方法により、取込み画像データ量を決定します。
　トリガタイプ 1 の撮像の場合、重なるラインはなく 1 枚の画像を取得しますが、トリガタイプ 2 の
　撮像の場合は、オーバーラップして、撮像します。同じラインを 2 回撮像します。
　トリガタイプ 2 の撮像データ量は、トリガタイプ 1 のデータ量の 2 倍となります。

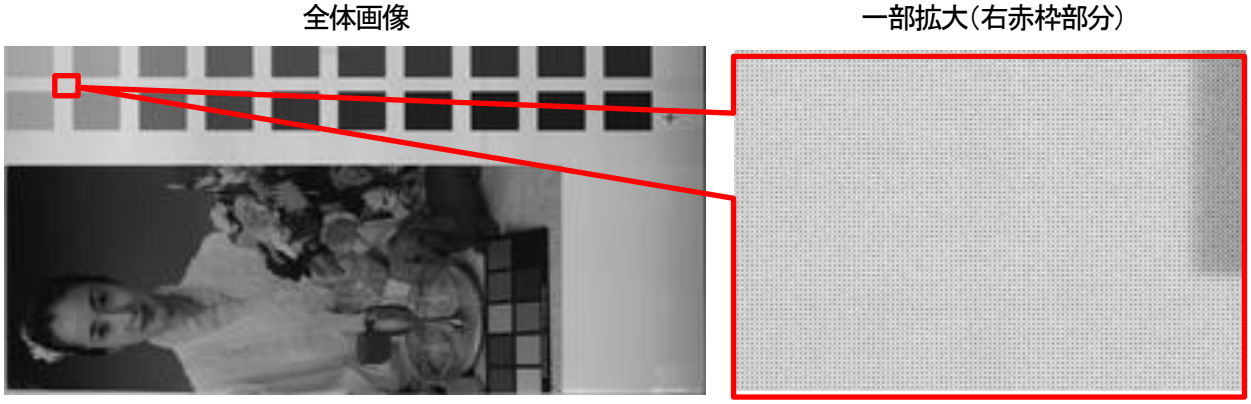



**図 9-10　RAW モード撮像画像**

### (a)　　RAW モード 1

R, Gr, Gb, B の各色に関係なく、画素配置を優先して出力します。
Tap に R データ －Gb データや、Gr データ －B データが混在して出力されますが、2Tap 出力、4Tap 出力,8Tap 出力が選択できます。

### (b)　　RAW モード 2

R, Gr, Gb, B の色を優先し出力します。Tap 毎に色データが固定されます。Tap1：R データ、
Tap2：　Gr データ、Tap3：　Gb データ、Tap4：　B データとなります。4 色のデータを優先するため、4Tap 出力のみとなります。

※　RAW モード 1 と RAW モード 2 では、カメラからのデータ出力方式が異なりますが、撮像画像は同じです。

## b　　RGB モード

カメラで撮像した画像をカメラ内部で RGB カラー変換し、カラーデータとして出力します。取込み後、カラー変換が不要です。

### (a) RGB モード 1

R, Gr, Gb, B の 2x2 画素 （画素サイズ 14μm x 14μm）を 1 画素として、R, G, B カラーデータを出力します。画素解像度は低下しますが、高速で撮像することが可能です。

【外部トリガ】　トリガタイプ1

### (b)　RGB モード 2

画素サイズ 7μmx7μm を維持したまま、R, G, B カラーデータを出力します。画素解像度は維持しますが、RGB モード 1 より速度が低下します。

【トリガタイプ】トリガタイプ 2
【その他設定】ラインディレイ機能により、Line A データまたは、Line B データをディレイさせます。
カメラと撮像対象物の相対的な移動方向によりどちらかのラインデータをディレイさせるか決定します。(8-0 項を参照ください。)

RGB モード 1　　RGB モード 2

同じサイズをの対象物を同じ倍率で撮像した場合、RGB モード 2 の方が、画素解像度が高く、よりスムーズな画像を取得できます。

**図 9-11 RGB モード 1 と RGB モード 2 の撮像画像**

表 9-2 動作モード特徴

| | RAW モード | | RGB モード | | 備考 |
|---|---|---|---|---|---|
| | RAW モード 1 | RAW モード 2 | RGB モード 1 | RGB モード 2 | |
| 出力データ | カラー変換なし | | カラー変換済み（R, G, B データ） | | |
| 出力データ量 04K070 | 4096 x 2Line | 4096 x 2 Line | 2048 x 3Color | 2048 x 3 Color | |
| 08K070 | 8192 x 2Line | 8192 x 2 Line | 2048 x 3 Color | 2048 x 3 Color | |
| 画素サイズ | 7μm x7μm | 7μm x7μm | 14μm x14μm | 7μm x7μm | |
| 出力ビット | 8 or 10 | 8 or 10 | 8 or 10 | 8 or 10 | |

## (10) カメラ出力データ設定

カメラから出力されるデータの種類(出力 bit、Tap、clock)を設定します。

【使用コマンド】
sdm カメラ出力データ設定

### a 出力 bit 数切替

カメラ出力画像の濃淡のデジタル階調数を設定します。
黒色～白色のグレースケールまたは、R, G, B 各色の濃度を 8bit は、256 階調、10bit は、1024 階調で出力します。出力 bit 数が大きいほど、明暗のグラデーションが滑らかになります。

### b 出力 Tap 数切替

#### (a) RAW モード1

2Tap 出力、4Tap 出力、8Tap 出力の切り替えが可能です。NCAM2A-CLD-08K070CL は 10Tap 出力も可能です。
2Tap 出力/ Base Configuration 設定時のみ、Camera Link ケーブル Base 側 1 本のみの接続により、撮像が可能ですが、カメラ動作速度は、低速動作となります。
4Tap 出力/Medium Configuration, 8Tap 出力/Full Configuration 及び 10Tap 出力設定時は、Camera Link ケーブルは、2 本必要になりますが、カメラ動作速度は、高速となり、最大性能を発揮できます。

#### (b) RAW モード 2

4Tap 出力/Medium Configuration のみの出力となります。
1 つの Tap に色データが混在せずに、1 つの色データのみ出力されます。
Tap1: R データ、Tap2: Gr データ、Tap3: Gb データ、Tap4: B データ

#### (c) RGB モード 1、RGB モード 2

3Tap 出力となります。データ幅が 8bit の場合は、Base Configuration となり、Camera Link ケーブルは 1 本のみ接続で撮像可能です。10bit 出力の場合は、Medium Configuration となり、Camera Link ケーブルは 2 本必要です。
また、6Tao 出力、8Tap 出力及び 10Tap 出力も選択可能です。

### c　　出力 clock 切替

40MHz または、80MHz クロックの切り替えが可能です。

【NOTE】
40MHz クロックの場合、カメラからのデータ転送速度は、低速になりますが、長尺 Camera Link ケーブルを接続可能です。80MHz クロックの場合、カメラを高速動作させることが可能です。
Camera Link ケーブルの最大長は、ケーブルの種類によります。

## (11) データ読出方向

【使用コマンド】
sdir　データ読出し方向設定

カメラからデータを読み出す方向を切り替えます。カメラ方向と、撮像対象物の搬送方向により設定を変更します。カメラ取付場所の制限や、撮像対象物の搬送方向が一定でも、カメラ読出方向を変更することにより、実像として撮像可能です。

## (12) ラインディレイ

【使用コマンド】

sdly ラインディレイ ON/OFF

Line A データまたは Line B データのどちらか一方のデータを遅らせて出力します。
n 番目の同期トリガに対しての Line A のデータを Da(n)、Line B のデータを Db(n)とします。

Line A のディレイを ON にした場合
n 番目の同期トリガに対して、カメラから出力されるデータは、Da(n−1) ＋ Db(n)となります。
n＋1 番目の同期トリガに対して、カメラから出力されるデータは、Da(n) ＋ Db(n+1)となります。

図 9-12 のような撮像の場合、Line B のデータ出力をディレイさせると、同じ撮像位置データを同時に読出すことが可能です。

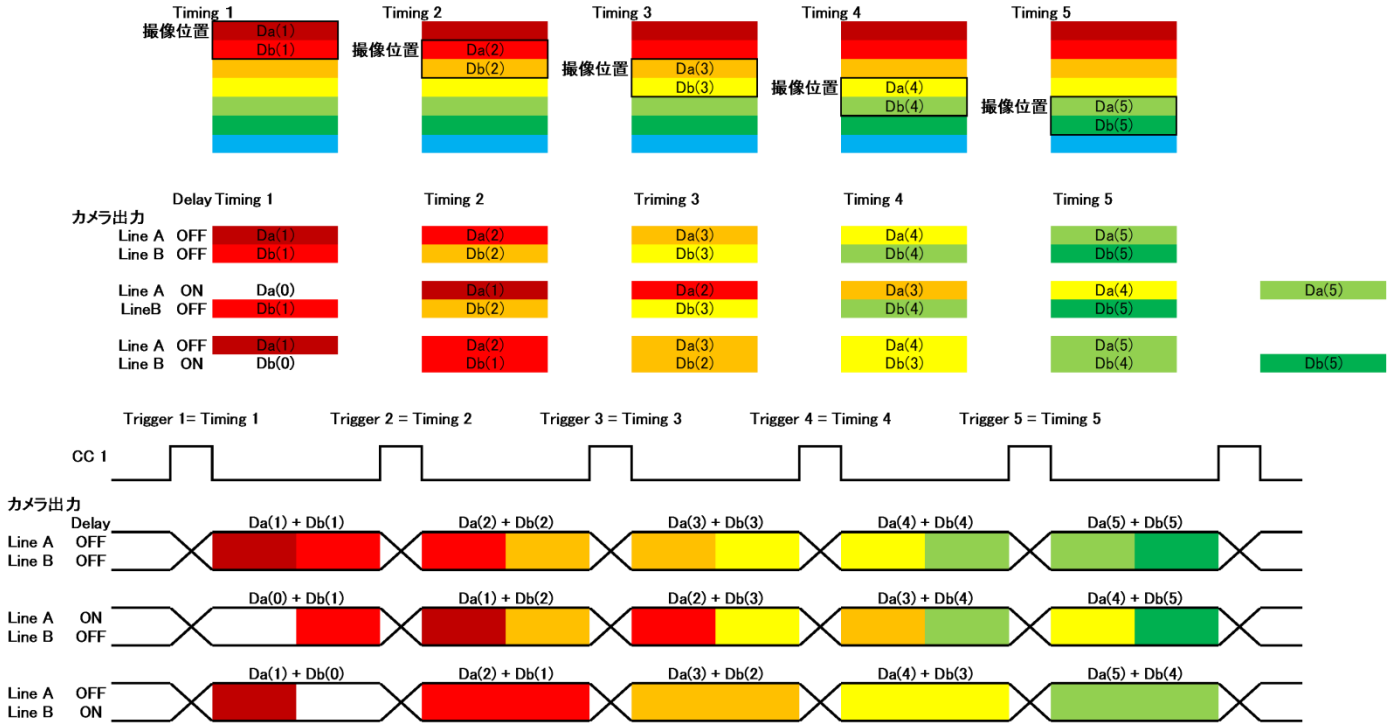



**図 9-12 ラインディレイ機能**

## (13) ユーザーデータ保存

【使用コマンド】

wus ユーザー設定保存

“カメラ設定保存”コマンドを発行すると、ワークメモリにあるデータを不揮発性メモリのユーザー設定保存領域に上書き保存します。

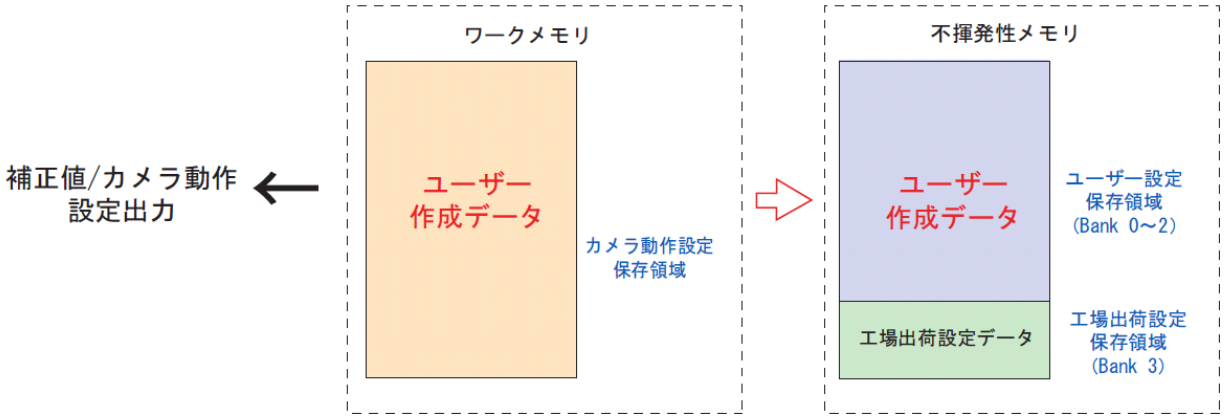



**図 9-13 設定データ保存**

## (14) 工場出荷設定読出し

【使用コマンド】

rfs 工場出荷設定読出し

“工場設定読出し”コマンドを発行すると、工場出荷設定データをワークメモリ(カメラ動作設定保存領域)に読み出します。

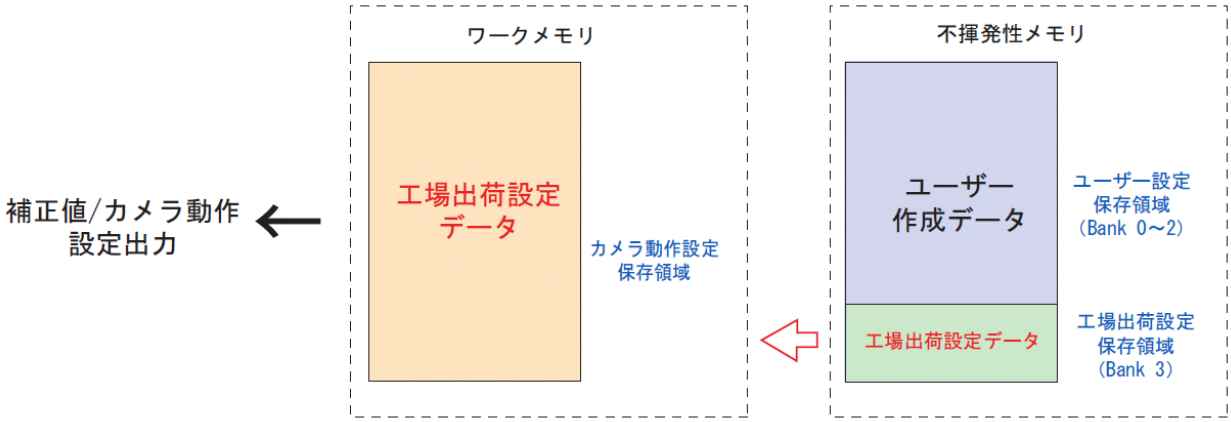



**図 9-14 設定データ読出し**

## (15) カメラ動作設定・動作条件読出し

【使用コマンド】 gcp　設定読出し

現在のカメラ動作設定・条件をワークメモリからシリアル通信経由で読出します。

**表 9-3 設定読出し 項目**

| 読出項目 | | 設定値/動作条件 | 内容 | 関連コマンド |
|---|---|---|---|---|
| Camera ID: | | 0 | カメラの ID 番号 | sci |
| Camera Model: | | NCAM-CLD-08K070CL | カメラ機種 | ―― |
| Camera Serial Number: | | 1 | カメラシリアル番号 | ―― |
| Firmware Design Rev.: | | 1.0 | カメラバージョン情報 | ―― |
| Memory Page: | | 0 | ユーザー使用メモリ番号 | wus, rus |
| Analog Gain: | | 0 | アナログゲイン設定 | sg |
| System Gain | R: | 1.000 | R 画素デジタルゲイン値 | ssg |
| | Gr: | 1.000 | Gr 画素デジタルゲイン値 | |
| | Gb: | 1.000 | Gb 画素デジタルゲイン値 | |
| | B: | 1.000 | B 画素デジタルゲイン値 | |
| ROI Gain 1 | R: | 1.000 | ROI1 内 R 画素ゲイン値 | srg1 |
| | Gr: | 1.000 | ROI1 内 Gr 画素ゲイン値 | |
| | Gb: | 1.000 | ROI1 内 Gb 画素ゲイン値 | |
| | B: | 1.000 | ROI1 内 B 画素ゲイン値 | |
| | Start: | 0 | ROI1 開始位置 | srgx1 |
| | End: | 0 | ROI1 終了位置 | |
| | Mode: | 0 | ROI1 ゲイン ON/OFF | sre1 |
| ROI Gain 2 | R: | 1.000 | ROI2 内 R 画素ゲイン値 | srg2 |
| | Gr: | 1.000 | ROI2 内 Gr 画素ゲイン値 | |
| | Gb: | 1.000 | ROI2 内 Gb 画素ゲイン値 | |
| | B: | 1.000 | ROI2 内 B 画素ゲイン値 | |
| | Start: | 0 | ROI2 開始位置 | srgx2 |
| | End: | 0 | ROI2 終了位置 | |
| | Mode: | 0 | ROI2 ゲイン ON/OFF | sre2 |
| Digital Offset : | | 0 | オフセット設定値 | sdo |
| Video Mode: | | 0 | カメラ出力データ | dvm |
| Data Mode: | | 1 | カメラ動作モード | sdm |
| Data Out Start: | | 0 | ROI 出力開始画素 | sdrx |
| End: | | 511 | ROI 出力終了画素 | sdrx |
| Mode: | | 0 | ROI 出力 ON/OFF | sdre |
| Exposure Mode: | | 0 | 同期トリガ設定 | sem |
| Forward or Reverse: | | 0 | データ読出方向設定 | sdir |
| Camera Calib Setting: | | 3 | 補正 ON/OFF 設定 | ccm |
| Cam Cal1 Start: | | 0 | PRNU 補正ターゲット計算画素 | scx1 |
| End: | | 1023 | | |
| Cam Cal2 Start: | | 0 | PRNU 補正データ作成 ROI | scx2 |
| End: | | 511 | | |

表 9-3 設定読出し 項目(続き)

| 読出項目 | | 設定値/動作条件 | 内容 | 関連コマンド |
|---|---|---|---|---|
| Test Pattern: | | 0 | テストパターン出力設定 | tps |
| Line Rate /INT: | | 27.0 | 内部同期トリガ周期設定 | sst |
| Exposure /INT: | | 24.9 | 露光時間設定 | set |
| Line Rate: | | 27.0 | 動作ラインレート読出し | ---- |
| Exposure: | | 24.9 | 動作露光時間読出し | ---- |
| Line Delay | Line A: | 0 | ラインディレイ ON/OFF | sdly |
| Line Delay | Line B: | 0 | | |
| False Color Reduction: | | 1 | 偽色補正 ON/OFF | |
| Color Correction Matrix | | | CCM 補正 補正係数値 | |
| | CC0: | 1.00 | | ccm |
| | CC1: | 0.00 | | |
| | CC2: | 0.00 | | |
| | CC3: | 0.00 | | |
| | CC4: | 1.00 | | |
| | CC5: | 0.00 | | |
| | CC6: | 0.00 | | |
| | CC7: | 0.00 | | |
| | CC8: | 1.00 | | |
| | | | オートホワイトバランス ROI | |
| acgx | start: | 384 | 開始画素位置 | acgx |
| | End: | 639 | ROI 終了画素位置 | acg |

## （16） カメラリセット

【使用コマンド】
rc カメラリセット

カメラをリセットします。
カメラは電源起動時と同じ挙動（ユーザー領域メモリからワークメモリに設定をロード）をします。

## （17） ROI 出力

【使用コマンド】
sdre ROI 出力 ON/OFF 設定
sdrx データ出力 ROI 設定

2049 画素～6144 画素の中心 4096 画素など指定した画素部分のみデータを出力することが可能です。
ROI を設定することにより、最大 74[KHz]まで、高速に動作させることが可能です。
ROI の大きさは、16 画素単位です。ROI 開始画素は、16xp1+1 画素、 ROI 終了画素は、16xp2+16 画素となります。（各コマンド仕様書をご参照ください）

### a ROI 大きさ と 最速ラインレート

ROI 出力機能によってラインレートを高速化することができます。最速ラインレートを以下のように求めることができます。

$$(\text{最短トリガ周期}) = \frac{[(ROI\,設定画素数)/(出力Tap数)] + 16}{(Clock)}$$

$$(\text{最速ラインレート}) = 1 / (\text{最短トリガ周期})$$

例 ROI 設定画素数 6144 画素、 4Tap 出力、80MHz の場合

$$(\text{最短トリガ周期}) = \frac{(\frac{4096[\text{画素}]}{4[\text{Tap}]}) + 16[\text{clocks}]}{80[\text{MHz}]} = 19.4[usec]$$

$$(\text{最速ラインレート}) = \frac{1}{19.4[\mu\text{sec}]} = 51.54[\text{KHz}]$$

## （18） オートデジタルゲイン調整

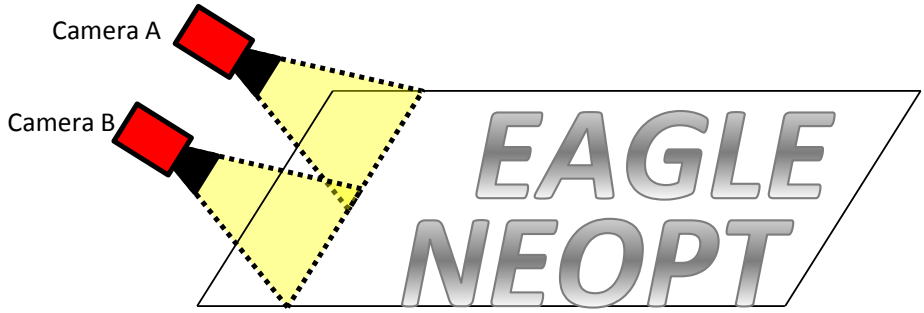
【使用コマンド】

ssgt オートデジタルゲイン調整

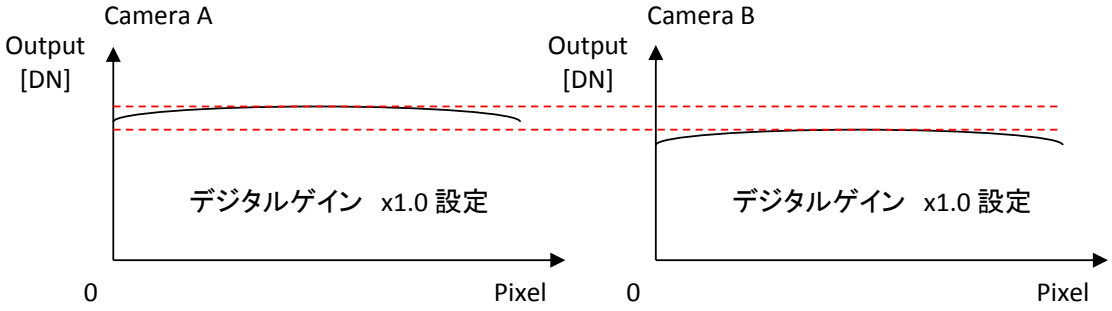
ssgx オートデジタルゲイン用 ROI 設定

同一システムで複数のカメラを搭載される場合、光源やワークの影響により、隣接するカメラの出力レベルが若干異なる場合があります。オートデジタルゲイン調整機能により、カメラ出力レベルを簡単に調整することが可能です。目標とするカメラ出力が得られるよう、カメラ内部のデジタルゲインを自動で調整します。

指定された ROI の出力平均値が、コマンドにより指定された出力レベルになるよう出力増幅用デジタルゲインを自動で調整します。




**オートデジタルゲイン調整前**




**オートデジタルゲイン調整後； ssgt コマンド実行後**

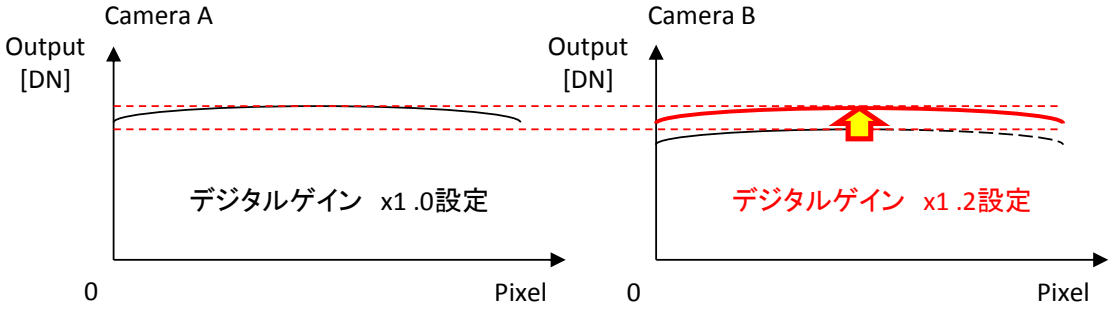



**図 9-15 オートデジタルゲイン調整**

## (19) CCM 補正機能

【使用コマンド】

ccm カラーコレクションマトリックス補正データ

色の発色性(色味、鮮やかさ)を補正する機能です。以下計算式により補正します。

$$\begin{pmatrix} R' \\ G' \\ B' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} CC0 & CC1 & CC2 \\ CC3 & CC4 & CC5 \\ CC6 & CC7 & CC8 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} R \\ G \\ B \end{pmatrix}$$

※ 係数は、任意で設定可能です。

CCM 補正なしの場合

$$\begin{pmatrix} CC0 & CC1 & CC2 \\ CC3 & CC4 & CC5 \\ CC6 & CC7 & CC8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.00 & 0.00 & 0.00 \\ 0.00 & 1.00 & 0.00 \\ 0.00 & 0.00 & 1.00 \end{pmatrix}$$

推奨補正係数

$$\begin{pmatrix} CC0 & CC1 & CC2 \\ CC3 & CC4 & CC5 \\ CC6 & CC7 & CC8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1.40 & -0.20 & -0.20 \\ -0.20 & 1.40 & -0.20 \\ -0.20 & -0.20 & 1.40 \end{pmatrix}$$

## (20) 偽色補正機能

【使用コマンド】

sfcr 偽色補正 ON/OFF

エッジ部の偽色を軽減する機能です。ON／OFF することができます。

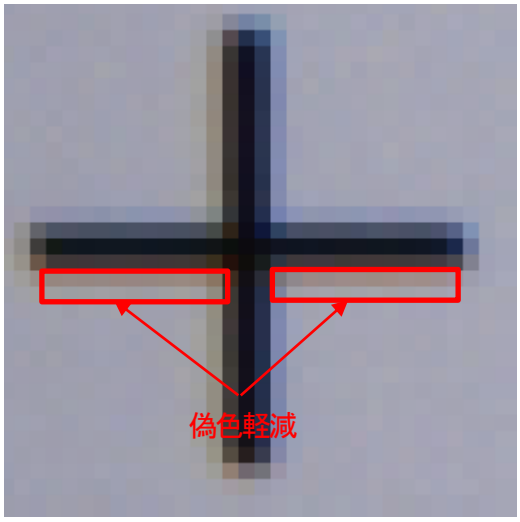
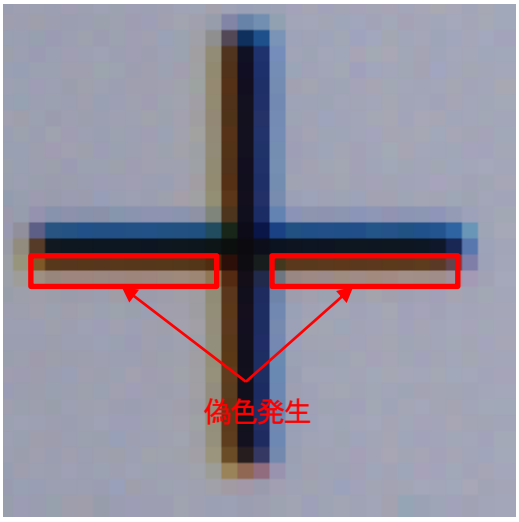
| 偽食補正機能 ON | 偽食補正機能 OFF |
|---|---|
|  |  |



**図 9-16 偽色補正機能 ON/OFF 時撮像画像**

## (21) オートホワイトバランス

【使用コマンド】

acg オートホワイトバランス

acgx ホワイトバランス用 ROI 設定

色バランス調整用デジタルゲインを自動で設定し、カメラ出力のホワイトバランスを調整します。

照明条件により、同じ白色の対象物を撮像しても、異なる白色画像となってしまうことがあります。オートホワイトバランス実行により、簡単にホワイトバランスを調整できます。

[オートホワイトバランス実行手順]

※ 全面均一な白色の被写体を準備し、カメラの全画素が、均一な白色部分を撮像できる環境でホワイトバランスを調整することを推奨します。

① カメラ全画素が、白色部分を撮像できるように対象物を固定します。

② 画素全体が、白色を撮像していない場合は、白色を撮像している画素をホワイトバランス用 ROI 設定コマンド(acgx△p1△p2[CR])により、ホワイトバランス用 ROI を指定します。
このとき、画素(8p1+1)～画素(8p1+8) は、白色部分を撮像している状態とします。

③ オートホワイトバランス実行コマンドを送信します。オートホワイトバランスコマンド(acg[CR])

④ カメラ内部で色調整用デジタルゲインを自動調整します。

| オートホワイトバランス実行前撮像画像 | オートホワイトバランス実行後撮像画像 |
|---|---|
| | |

**図 9-17 オートホワイトバランス実行前／実行後 撮像画像**

# 10. モード

## (1)　カメラ出力データ設定と最短ライン周期(最速ラインレート)

カメラ動作モードとカメラ出力データ設定により、最短ライン周期(最速ラインレート)が異なります。

### a　NCAM2A-CLD-04K070CL 最短ライン周期(最速ラインレート)

表 10-1　NCAM2A-CLD-04K070CL 最短ライン周期(最速ラインレート)

| Camera Link | Clock | 最短ライン周期(最速ラインレート) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | RAW モード 1<br>RAW モード 2 | RGB モード 1 | RGB モード 2 |
| Base | 40MHz | 102.8[μsec] (9.7[KHz]) | 51.6[μsec] (19.3[KHz]) | 102.8[μsec] (9.7[KHz]) |
| | 80MHz | 51.4[μsec] (19.4[KHz]) | 25.8[μsec] (38.7[KHz]) | 51.4[μsec] (19.4[KHz]) |
| Medium | 40MHz | 51.6[μsec] (19.3[KHz]) | 51.6[μsec] (19.3[KHz]) | 102.8[μsec] (9.7[KHz]) |
| | 80MHz | 25.8[μsec] (38.7[KHz]) | 25.8[μsec] (38.7[KHz]) | 51.4[μsec] (19.4[KHz]) |
| Full | 40MHz | 26.0[μsec] (38.4[KHz]) | ― | ― |
| | 80MHz | 13.5[μsec] (74.0[KHz]) | ― | ― |
| 6Tap | 40MHz | ― | 26.0[μsec] (38.4[KHz]) | 51.6[μsec] (19.3[KHz]) |
| | 80MHz | ― | 13.5[μsec] (74.0[KHz]) | 25.8[μsec] (38.7[KHz]) |
| 8Tap | 40MHz | ― | 19.6[μsec] (51.0[KHz]) | 38.8[μsec] (25.7[KHz]) |
| | 80MHz | ― | 13.5[μsec] (74.0[KHz]) | 19.4[μsec] (51.5[KHz]) |
| 10Tap | 40MHz | ― | 15.8[μsec] (63.9[KHz]) | 31.2[μsec] (32.1[KHz]) |
| | 80MHz | ― | 13.5[μsec] (74.0[KHz]) | 15.6[μsec] (64.2[KHz]) |

### b　NCAM2A-CLD-08K070CL 最短ライン周期(最速ラインレート)

表 10-2　NCAM2A-BLD-08K070-CL 最短ライン周期(最速ラインレート)

| Camera Link | Clock | 最短ライン周期(最速ラインレート) | | |
|---|---|---|---|---|
| | | RAW モード 1<br>RAW モード 2 | RGB モード 1 | RGB モード 2 |
| Base | 40MHz | 205.2[μsec] (4.8[KHz]) | 108.0[μsec] (9.2[KHz]) | 216.0[μsec] (4.6[KHz]) |
| | 80MHz | 102.6[μsec] (9.7[KHz]) | 54.0[μsec] (18.5[KHz]) | 108.0[μsec] (9.2[KHz]) |
| Medium | 40MHz | 102.8[μsec] (9.27KHz]) | 108.0[μsec] (9.2[KHz]) | 216.0[μsec] (4.6[KHz]) |
| | 80MHz | 51.4[μsec] (19.4[KHz]) | 54.0[μsec] (18.5[KHz]) | 108.0[μsec] (9.2[KHz]) |
| Full | 40MHz | 51.6[μsec] (19.3[KHz]) | ― | ― |
| | 80MHz | 25.8[μsec] (38.7[KHz]) | ― | ― |
| Deca | 40MHz | 41.2[μsec] (24.0[KHz]) | ― | ― |
| | 80MHz | 20.7[μsec] (48.3[KHz]) | ― | ― |
| 6Tap | 40MHz | ― | 51.6[μsec] (19.3[KHz]) | 102.8[μsec] (9.7[KHz]) |
| | 80MHz | ― | 25.8[μsec] (38.7[KHz]) | 51.4[μsec] (19.4[KHz]) |
| 8Tap | 40MHz | ― | 38.8[μsec] (25.7[KHz]) | 77.2[μsec] (12.9[KHz]) |
| | 80MHz | ― | 19.4[μsec] (51.5[KHz]) | 38.6[μsec] (25.9[KHz]) |
| 10Tap | 40MHz | ― | 31.2[μsec] (32.1[KHz]) | 61.9[μsec] (16.1[KHz]) |
| | 80MHz | ― | 15.6[μsec] (64.2[KHz]) | 31.0[μsec] (32.3[KHz]) |

## 11.　接続確認済み画像取込みボード

カメラは、下記画像取込みボードと接続確認済みです。

表 11-1　接続確認済み画像取込みボード

| メーカー | 型式 | 備考 |
|---|---|---|
| Euresys | GRABLINK Full | |
| グラフイン | IPM-5542 | |
| グラフイン | IPM-8580CL-F | |
| Dalsa | Xcelera-CL PX4 Full | |
| Matrox | SOL2MEVCLF/ Solios eV-CL | |

＊　順不同　敬称略

## 12. 連絡先

イーグル工業株式会社　ネオプトカンパニー
〒210-0005
神奈川県川崎市川崎区東田町 8 番地パレール三井ビルディング 18F
TEL：044-200-9170
FAX：044-200-9160

以上